

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】令和5年5月31日(2023.5.31)

【国際公開番号】WO2022/270438

【出願番号】特願2022-561128(P2022-561128)

【国際特許分類】

H 0 1 L 2 1 / 6 0 (2 0 0 6 . 0 1)

C 2 2 C 9 / 0 0 (2 0 0 6 . 0 1)

C 2 2 F 1 / 0 8 (2 0 0 6 . 0 1)

C 2 2 F 1 / 0 0 (2 0 0 6 . 0 1)

10

【 F I 】

H 0 1 L 2 1 / 6 0 3 0 1 F

C 2 2 C 9 / 0 0

C 2 2 F 1 / 0 8 A

C 2 2 F 1 / 0 0 6 1 3

C 2 2 F 1 / 0 0 6 2 5

C 2 2 F 1 / 0 0 6 4 0 A

C 2 2 F 1 / 0 0 6 6 1 Z

C 2 2 F 1 / 0 0 6 8 5 Z

C 2 2 F 1 / 0 0 6 8 6 A

C 2 2 F 1 / 0 0 6 9 1 C

C 2 2 F 1 / 0 0 6 9 1 B

C 2 2 F 1 / 0 0 6 9 1 Z

20

【手続補正書】

【提出日】令和4年10月6日(2022.10.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

30

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

Cu又はCu合金からなる芯材と、該芯材の表面に形成されたPdとNiの合計濃度が90原子%以上である被覆層とを含む半導体装置用ボンディングワイヤであって、

オージェ電子分光法(AES)により深さ方向の測定点が、被覆層において50点以上になるように測定して得られた該ワイヤの深さ方向の濃度プロファイルにおいて、

被覆層の全測定点に関するPdの濃度 C_{Pd} (原子%)とNiの濃度 C_{Ni} (原子%)の比 C_{Pd}/C_{Ni} の平均値をXとしたとき、該平均値Xが0.2以上35.0以下であり、

40

被覆層のうち該平均値Xからの絶対偏差が0.3X以内にある測定点の総数が被覆層の測定点の総数に対し50%以上であり、

該ボンディングワイヤを用いてフリーエアボール(FAB:Free Air Ball)を形成したとき、該FABの先端部表面から深さ方向の濃度プロファイルにおいて、該FABの先端部表面からの深さが20nm以上200nm以下の領域Aにおいて、Cu、Pd、Niの合計濃度を100原子%とした場合にNiの濃度の平均値が0.3原子%以上である、半導体装置用ボンディングワイヤ。

【請求項2】

領域Aにおいて、Cu、Pd、Niの合計濃度を100原子%とした場合にPdとNi

50

の合計濃度の平均値が 2.0 原子% 以上である、請求項 1 に記載のボンディングワイヤ。

【請求項 3】

領域 A において、Pd の濃度 C_{Pd} (原子%) と Ni の濃度 C_{Ni} (原子%) の比 C_{Pd} / C_{Ni} の平均値が 0.2 以上 35.0 以下である、請求項 1 に記載のボンディングワイヤ。

【請求項 4】

被覆層の厚さが 10 nm 以上 130 nm 以下である、請求項 1 に記載のボンディングワイヤ。

【請求項 5】

被覆層の全測定点について、 C_{Pd} 又は C_{Ni} を最小二乗法により直線近似した際に、被覆層の深さ範囲における該近似直線の最大値と最小値の差が 20 原子% 以下である、請求項 1 に記載のボンディングワイヤ。

10

【請求項 6】

ワイヤの深さ方向の濃度プロファイルが、ワイヤの表面から Ar スパッタリングにより深さ方向に掘り下げていきながら、下記<条件>にて AES により測定して得られる、請求項 1 に記載のボンディングワイヤ。

<条件>ワイヤの幅の中心が測定面の幅の中心となるように位置決めし、かつ、測定面の幅がワイヤ直径の 5% 以上 15% 以下、測定面の長さが測定面の幅の 5 倍である

【請求項 7】

FAB の先端部表面から深さ方向の濃度プロファイルが、FAB の先端部表面から Ar スパッタリングにより深さ方向に掘り下げていきながら、下記<条件>にてオージェ電子分光法 (AES) により測定して得られる、請求項 1 に記載のボンディングワイヤ。

20

<条件> FAB 直径を D としたとき、測定面の中心と FAB の先端部頂点との距離が $D / 12$ 以内となるように位置決めし、かつ、測定面の幅と長さがそれぞれ $0.05D$ 以上 $0.2D$ 以下である

【請求項 8】

ワイヤの表面に Au を含有する、請求項 1 に記載のボンディングワイヤ。

【請求項 9】

ワイヤの表面における Au の濃度が 10 原子% 以上 90 原子% 以下である、請求項 8 に記載のボンディングワイヤ。

30

【請求項 10】

ワイヤの表面における Au の濃度が、下記<条件>にて AES により測定される、請求項 9 に記載のボンディングワイヤ。

<条件>ワイヤの幅の中心が測定面の幅の中心となるように位置決めし、かつ、測定面の幅がワイヤ直径の 5% 以上 15% 以下、測定面の長さが測定面の幅の 5 倍である

【請求項 11】

ワイヤを用いて FAB を形成したとき、該 FAB の圧着接合方向に垂直な断面の結晶方位を測定した結果において、圧着接合方向に対して角度差が 15 度以下である <100> 結晶方位の割合が 30% 以上である、請求項 1 に記載のボンディングワイヤ。

【請求項 12】

40

B、P 及び Mg からなる群から選択される 1 種以上の元素 (以下、「第 1 添加元素」という。) を含み、ワイヤ全体に対する第 1 添加元素の総計濃度が 1 質量 ppm 以上 100 質量 ppm 以下である、請求項 1 に記載のボンディングワイヤ。

【請求項 13】

Se、Te、As 及び Sb からなる群から選択される 1 種以上の元素 (以下、「第 2 添加元素」という。) を含み、ワイヤ全体に対する第 2 添加元素の総計濃度が 1 質量 ppm 以上 100 質量 ppm 以下である、請求項 1 に記載のボンディングワイヤ。

【請求項 14】

Ga、Ge 及び In からなる群から選択される 1 種以上の元素 (以下、「第 3 添加元素」という。) を含み、ワイヤ全体に対する第 3 添加元素の総計濃度が 0.011 質量% 以

50

上 1 . 5 質量 % 以下である、請求項 1 に記載のボンディングワイヤ。

【請求項 1 5】

請求項 1 ~ 1 4 の何れか 1 項に記載のボンディングワイヤを含む半導体装置。

10

20

30

40

50